

課題番号 : F-18-YA-0004
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : イソプロピリデン基を2つもつノボラック樹脂の合成とレジスト材としての応用
 Program Title (English) : Synthesis and properties of novolak resin having twice isopropylidene groups as a photo-resist material
 利用者名(日本語) : 山本貴文, 山崎椋太, 山崎博人
 Username (English) : T. Yamamoto, R. Yamasaki, H. Yamasaki
 所属名(日本語) : 宇部工業高等専門学校
 Affiliation (English) : National Institute of Technology, Ube College
 キーワード/Keyword : ビスフェノール類・フォトレジスト・柔軟性・リソグラフィ

1. 概要(Summary)

本研究ではイソプロピリデン基を2つもつパラ置換体の4,4'-(1,4-フェニレンジイソプロピリデン)ビスフェノール(BisP)あるいはメタ置換体の4,4'-(1,3-フェニレンジイソプロピリデン)ビスフェノール(BisM)を用い、アルデヒド成分としてグルタルアルデヒド(Glu)から得られたノボラック樹脂(BisP/Glu)あるいは(BisM/Glu)を合成し、柔軟性と高い描画能をもつフォトレジスト用樹脂の開発を試みた。更に、フェノール成分に対し、3,5,10か20 mol%のピロガロール(PY)、あるいはレゾルシン(Res)を添加した(BisP/PY)/Glu, (BisM/PY)/Glu, あるいは(BisP/Res)/Glu, (BisM/Res)/Glu樹脂も合成した。

得られた樹脂の重量平均分子量(M_w)は3600~14900、アルカリ水溶液溶解速度(DR)は2040~10 Å/sであった。(BisP/PY)/Glu樹脂は良好な柔軟性を、(BisP/Res)/Gluおよび(BisM/Res)/Glu樹脂は2.5 μm以下の高い描画能を示したが、両特性を満足するには至らなかった。

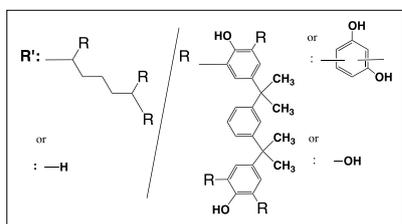
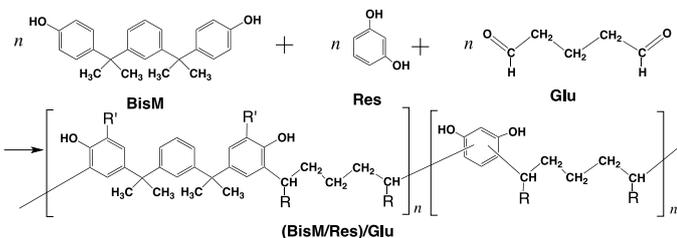
2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

エリプソメータ、マスクアライナー、触針式表面形状測定装置

【実験方法】

BisP系およびBisM系ノボラック樹脂は、所定量のフェノール成分、Glu、そして酸触媒存在下、200 rpmで攪拌しながら110℃で20h以上脱水しながら保ち、合成し



Scheme

たSchemeは(BisM/Res)/Glu樹脂の例示である。 M_w および未反応フェノール割合は、GPC測定で確認した。得られた樹脂の柔軟性は、ポリイミドフィルム上に樹脂膜厚5 μmに塗布した試料を折り曲げて樹脂の飛散度合いを観察して評価した。リソグラフィ描画性能は、シリコンウェハ上に20wt%の感光剤を含んだ樹脂が膜厚1.5 μmになる様に塗布し、UV露光、現像、水洗、自然乾燥を経たレジストパターンの顕微鏡観察および膜厚測定より評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

組成比を変えることで、 M_w :3600~14900、DR:2040~10 Å/sの値をもつ樹脂が得られた。(BisP/PY)/Glu樹脂は良好な柔軟性を(Fig. 1)、(BisP/Res)/Gluおよび(BisM/Res)/Glu樹脂は2.5 μm以下の高い描画能を示したが、両特性を満足するには至らなかった(Fig. 2)。



Fig. 1. Enlarged picture of the bent part.

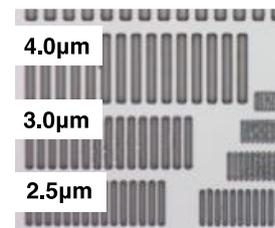


Fig. 2. Enlarged picture of lithography.

4. その他・特記事項(Others)

本研究を遂行するにあたり、有力なご助言や設備使用支援を下さいましたナノテクノロジープラネットフォーム/技術支援員 岸村 由紀子氏に深く感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- 山崎博人, 中野小百合, 古本貴久, 黒岩貞昭, 高林誠一郎, ビス(メキシメチル)ビスフェノールを用いたノボラック樹脂の合成と性質, ネットワークポリマー, 39(5), pp.219-229 (2018)
- 山崎椋太, 山本貴文, 山崎博人, 合成樹脂工業協会第68回ネットワークポリマー講演討論会, ポ-05, 平成30年11月8日(発表).

6. 関連特許(Patent) なし